

<https://helda.helsinki.fi>

---

## Akuutin aivoaltimotukoksen uudet hoitolinjat

Mustanoja, Satu

2016

---

Mustanoja , S & Pekkola , J 2016 , ' Akuutin aivoaltimotukoksen uudet hoitolinjat ' , Suomen lääkärilehti , Vuosikerta. 71 , Nro 10 , Sivut 711-715 . <  
<http://www.fimnet.fi/cl/laakarilehti/pdf/2016/SLL102016-711.pdf> >

---

<http://hdl.handle.net/10138/231248>

---

publishedVersion

---

*Downloaded from Helda, University of Helsinki institutional repository.*

*This is an electronic reprint of the original article.*

*This reprint may differ from the original in pagination and typographic detail.*

*Please cite the original version.*

**SATU MUSTANOJA**  
neurologian dosentti  
HUS, neurologian klinikka  
satu.mustanoja@hus.fi

**JOHANNA PEKKOLA**  
LT, neuroradiologian erikoislääkäri  
HUS-Kuvantaminen

## Akuutin aivovaltimotukoksen uudet hoitolinjat

- Akuutin aivovaltimotukoksen laskimonsisäistä liuotushoitoa voidaan antaa neljän ja puolen tunnin kuluessa oireiden alusta. Hoito on aloitettava heti, kun vasta-aiheet on poissuljettu.
- Jos potilaan aivoverenkiertohäiriön oireet ovat vaikeat, ei suuren aivovaltimon tukoksen laskimonsisäinen liuotushoito yleensä riitä. Sen lisäksi harkitaan endovaskulaarihoitona lähinnä mekaanista trombektomiaa kuuden tunnin kuluessa.
- Endovaskulaarihoitoa harkitaan myös silloin, kun laskimonsisäiselle liuotushoidolle on vasta-aihe: INR-arvo yli 1,7 tai potilas käyttää säännöllisesti uutta verenohennuslääkettä dabigatraania, rivaroksabaania tai apiksabaania.
- Päätös endovaskulaarihoidon aloittamisesta tehdään yliopistosairaalassa moniammatillisesti, ja toimenpiteen aiheesta päättää neurologi yhdessä sen suorittavan radiologin kanssa.
- Hoidosta on annettu uusi ohjeistus, joka koskee neurologian päivystäjien lisäksi myös päivystyksen erikoisalaa, kuten keskussairaالاتasoisia päivystäjiä. Päivystykselliseen AVH-hoitoon lähettämisen kriteerit säilyvät ennallaan ja hoidon valintaan otetaan kantaa yliopistosairaaloiden päivystyspisteissä.

Puhe-, näkö- tai raajaoireinen aivoinfarkti tunnistetaan useammin, ja akuuttihoito onkin yleistynyt ja tullut tehokkaammaksi. Liuotushoito on vakiinnuttanut paikkansa 4,5 tunnin aikaikkunassa ja lisäksi kuuden tunnin aikaikkunassa mekaaniseen trombektomiaan on valmiudet kaikissa yliopistosairaaloissa.

### Akuutti aivovaltimotukos

Akuutin aivovaltimotukoksen seurauksena tukkeutuneen valtimon suonittama aivokudos jää ilman verenkiertoa ja seuraa uhkaava aivo-

aina yksilöllisiä ja riippuvat vaurioalueen sijainnista ja laajuudesta. Ohimenevässä TIA-kohdauksessa aivovaltimotukos avautuu nopeasti ilman hoitoja, eikä potilaalle kehity pysyviä oireita. Pysyväksi jäävä tai liian hitaasti avautuva suuren aivovaltimon tukos taas voi vaurioittaa useaa aivojen suonitusaluetta tai aiheuttaa hengenvaarallisen aivoinfarktin.

Aivoverenkiertohäiriö on toiseksi yleisin kuolinsyy ja merkittävä toiminnallisen haitan aiheuttaja. Uhkaavan aivoinfarktin hoidossa aivovaltimotukos pyritään avaamaan nopeasti, jotta vaurioituneen aivokudoksen laajuus jäisi mahdollisimman pieneksi. Tukosta avaavia hoitoja ovat laskimonsisäinen liuotus (IVT) ja endovaskulaarihoito (EVT). Laskimonsisäinen liuotus voidaan yleensä toteuttaa nopeasti, ja sen teho on sitä parempi mitä aikaisemmin oireiden alusta se päästään aloittamaan (3). Liuotushoidon yleistyessä vaikeita aivoinfarkteja syntyy aiempaa harvemmin.

Akuutin aivoverenkiertohäiriön hoito on kustannustehokasta silloin, kun hoito tapahtuu AVH-valvontayksikössä (4), potilasta hoidetaan ASA:lla 48 tunnin sisällä (5), laskimonsisäinen liuotus aloitetaan 4,5 tunnissa oireiden alusta (6) tai jos aivoinfarkti on pahanlaatuinen, tehdään hemikraniectomia 48 tunnin kuluessa (7). Viidessä viime vuonna julkaistus-

*Aivoverenkiertohäiriö on toiseksi yleisin kuolinsyy ja merkittävä toiminnallisen haitan aiheuttaja.*

infarkti. Yleensä tukoksen aiheuttaa sydänperäinen embolia (40 %), kaulasuonen merkittävä ahtauma (30 %) tai pienten suonten taudin aiheuttama paikallinen verihyytymä (1). Aivoverenkiertohäiriön (AVH) aiheuttama kudosaivurio vaikuttaa monin tavoin ja aiheuttaa halvausoireiden, näkö- ja puhehäiriöiden lisäksi usein kognitiivista heikentymää, kuten neuropsykologisen oirekuvan (2). Seuraukset ovat

## KIRJALLISUUTTA

- 1 Mustanoja S, Meretoja A, Putaala J ym. Outcome by stroke etiology in patients receiving thrombolytic treatment: descriptive subtype analysis. *Stroke* 2011;42:102–6.
- 2 Turunen KE, Kauranen TV, Laari SP ym. Cognitive deficits after subcortical infarction are comparable with deficits after cortical infarction. *Eur J Neurol* 2013;20:286–92.
- 3 Donnan G, Davis SM, Parsons MW, Ma H, Dewey HM, Howells DW. How to make better use of thrombolytic therapy in acute ischemic stroke. *Nat Rev Neurol* 2011;7:400–9.
- 4 Sun Y, Paulus D, Eysen M, Maervoet J, Saka O. A systematic review and meta-analysis of acute stroke unit care: what's beyond the statistical significance? *BMC Med Res Methodol* 2013;13:132.
- 5 International Stroke Trial Collaborative Group. The International Stroke Trial (IST). A randomized trial of aspirin, subcutaneous heparin, both, or neither among 19,435 patients with acute ischaemic stroke. *Lancet* 1997;349:1569–81.
- 6 Yang MH, Lin HY, Fu J ym. Decompressive hemicraniectomy in patients with malignant middle cerebral artery infarction: a systematic review and meta-analysis. *Surgeon* 2015;13:230–40.

sa satunnaistetussa tutkimuksessa todettiin, että myös kuuden tunnin sisällä annettu endovaskulaarihoito on tehokasta (8,9,10,11,12). Tutkimuksissa verrattiin mekaanista trombektomiaa parhaaseen mahdolliseen muuhun hoitoon, mm. liuotushoitoon, endovaskulaarihoitoa lukuun ottamatta. Keskimäärin 5 potilasta (NNT 3–7) hoidettiin, jotta yksi hyötyi toimenpiteestä.

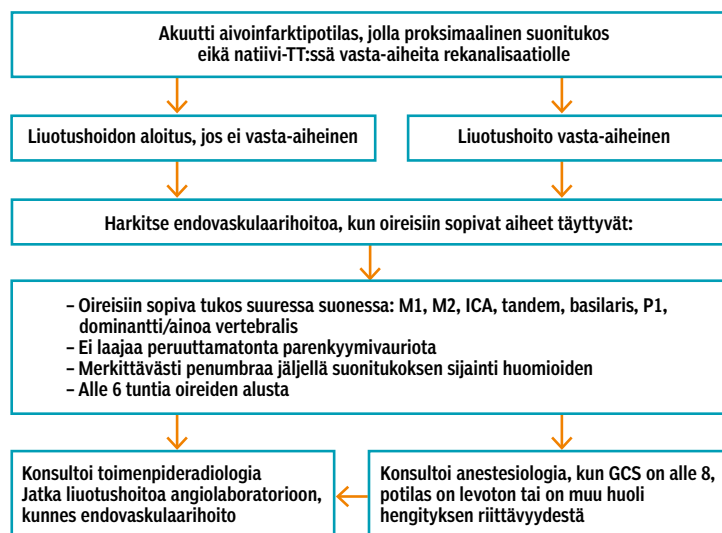
Aivovaltimoiden tyvialueiden tukosten avaamisessa endovaskulaarihoito on liuotushoitoa tehokkaampi. Endovaskulaarihoitoa ei kuitenkaan ole saatavilla yhtä usein kuin liuotushoitoa, ja sen toteuttaminen vie enemmän aikaa. Endovaskulaarihoitoa voidaan harkita aivovaltimon tyvialueen tukoksessa liuotushoidon lisäksi, jos liuotuksen ennakoitu teho on heikko ja pelastettavissa olevaa aivokudosta arvioidaan olevan paljon. Silloin tulee toimia nopeasti, jotta kaikki hoitoketjuun liittyvät viiveet saadaan mahdollisimman lyhyiksi. Endovaskulaarihoito voi olla myös aivovaltimon tyvitukoksen ainoa hoitokeino, kun liuotushoito on vasta-aiheinen. Päivystysvaiheen jälkeen potilas kannattaa hoitaa AVH-valvontayksikössä parempien hoitotulosten saavuttamiseksi.

Aivoinfarktiin vuosittain sairastuneesta 14 000 suomalaisesta vain alle puolet hakeutuu riittävän ajoissa hoitoon. On arvioitu, että noin 15 % akuuteista AVH-potilaista voisi hyötyä endovaskulaarihoidosta. Akuuteista aivovaltimotukoksista noin kolmasosa on tyvialueella, jolloin liuotushoito ei tavallisesti yksin riitä. Lisäksi hoitoalueella oleva antikoagulaatiohoito on liuotushoidon vasta-aihe. Eteisvärinän diagnostiikan ja hoitojen tarkentuessa antikoagulaatiohoitoa saavien potilaiden määrä lisääntyy ja endovaskulaarihoito on useammin ensisijainen hoito. HUS:n Meilahden sairaalaan saapuvista AVH-potilaista joka kolmas saa liuotushoitoa ja joka kuudes endovaskulaarihoitoa.

Endovaskulaarihoitojen määrä on kasvussa kaikissa viidessä yliopistosairaalassa. Päivystysaikaan hälytystyönä tehtävä toimenpide edellyttää aivoverenkiertohäiriöihin perehtyneen neurologin tekemää tarkkaa potilasvalintaa, mikäli halutaan säilyttää hyvät hoitotulokset ja käyttää resurssit oikein. Endovaskulaarihoidon mahdollisuus tulee tiedostaa koko hoitoketjussa, jotta hoito voitaisiin kohdistaa siitä hyötyville ajoissa. AVH-potilaiden hoitoprotokollan tulee olla selkeä ja kansallisten suositusten mukainen, jotta hyvään hoitoon päästään ajoissa paikakunnasta riippumatta.

## KUVIO 1.

### Aivoinfarktipotilaan hoitopolku HUS:n Meilahden sairaalassa.



## Uudet hoitolinjat

Endovaskulaarihoito soveltuu valikoiduille potilaille tyvialueen tukosten hoitoon ja parantaa potilaiden toimintakykyä verrattuna lumehoittoon tai liuotushoitoon lisäämättä vakavia vuotokomplikaatioita tai kuolleisuutta (13,14). Vuonna 2013 kahdessa satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa todettiin, että nykyiset endovaskulaarihoidossa käytettävät välineet ovat aiempia tekniikoita tehokkaampia aivovaltimon tyvialueen tukoksen avaamisessa (15,16). Edellä mainituissa viidessä satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimuksessa osoitettiin selvästi endovaskularisen hoidon edullinen vaikutus potilaan toimintakykyyn ja neurologiseen kuntoutumiseen, kun potilaalla oli etuverenkierron uhkaava aivoinfarkti (8,9,10,11,12).

Tutkimusnäyttöön perustuen Euroopan AVH-yhdistys sekä kaksi neuroradiologista yhdistystä laativat keväällä 2015 konsensuslausuman uusista uhkaavan laajan aivoinfarktin hoitolinjauksista (17). Endovaskulaarihoitoa suositellaan nyt yhdistettynä liuotushoitoon tai

- 7 Emberson J, Lees KR, Lyden P ym. Effect of treatment delay, age, and stroke severity on the effects of intravenous thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from randomized trials. *Lancet* 2014;384:1929–35.
- 8 Olvert A, Berkhemer MD, Puck SS ym. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Eng J Med* 2015;372:11–20.
- 9 Goyal M, Demchuk AM, Menon BK ym. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Eng J Med* 2015;372:1019–30.
- 10 Campbell BSV, Mitchell PJ, Kleinig TJ ym. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Eng J Med* 2015;372:1009–18.

yksinään suurten etuverenkierron aivovaltimotukosten hoitoon kuuteen tuntiin asti oireiden alusta. Basilaaritukoksen endovaskulaarihoidon vaikuttavuudesta ei ole samantasoista tutkimusnäyttöä kuin etuverenkierron tukoksissa, ja Suomessa käytetään sekä liuotushoitoa että endovaskulaarihoitoa basilaaritukokseen. Lisää vaikuttavuustietoa takaverenkierronkin osalta tullaan tulevaisuudessa saamaan mm. käynnissä olevista rekisteritutkimuksista.

**Liuotushoito aloitetaan neljän ja puolen tunnin kuluessa**

Akuutin AVH-potilaan hoidossa anamneesi ja status ovat neurologin tärkeimmät työkalut. Liuotushoitoon perehtynyt neurologi selvittää

nin tai apiksabaanin) käytöstä ovat liuotushoidon vasta-aiheita. Lisäksi ensihoitoyksikön toteamia hypoglykemia (alle 2,8 mmol/l) tai korkea verenpaine (yli 185/110 mmHg) tulee hoitaa ennen liuotushoidon aloitusta.

Liuotushoito on sitä tehokkaampi, mitä aikaisemmin se aloitetaan neljän ja puolen tunnin kuluessa oireiden alusta (15). Tätä tukee saatamaton yhteistyö ja mahdollisimman varhainen ennakkoilmoitus hoitavalle taholle. Pääkaupunkiseudulla oireiden alusta hoitoon kuluu keskimäärin kaksi tuntia. Suurin osa aikaviiveestä kuluu sairaalan ulkopuolella ennen avun hälyttämistä. Kun apua on hälytetty, potilas pääsee nopeasti sairaalaan hoitoon, ja sairaalan sisäisen hoitoviive on lyhyt.

*Oireiden alusta hoidon alkuun kuluu keskimäärin kaksi tuntia, ja siitä suurin osa ennen avun hälyttämistä.*

- 11 Jovin TG, Chamorro A, Cobo E ym. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *N Eng J Med* 2015;372:2296–306.
- 12 Saver JL, Goyal M, Bonage A ym. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. *N Eng J Med* 2015;372:2285–95.
- 13 Mustanoja S, Pekola J, Numminen H, Isojärvi, Mäkinen E. Akuutin aivovaltimotukoksen endovaskulaarinen hoito. *Suom Lääkäril* 2013;68:1007–13.
- 14 www.thl.fi/fi\_FI/web/fi/tutkimus/ohjelmat/halo/suosituksset/aivovaltimotukoksen\_endovaskulaarinen\_hoito
- 15 Saver JL, Jahan R, Levy EI ym. Solitaire flow restoration device versus the merci retriever in patients with acute ischaemic stroke (swift): a randomised, parallel-group, non-inferiority trial. *Lancet* 2012;380:1241–9.
- 16 Nogueira RG, Lutsep HL, Gupta R ym. Trevo versus merci retrievers for thrombectomy revascularization of large vessel occlusions in acute ischaemic stroke (trevor 2): A randomized trial. *Lancet* 2012;380:1231–40.
- 17 Wahlgren N, Moreira T, Michel P ym. Mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke: Consensus statement by ESO-Karolinska Stroke Update 2014/2015, supported by ESO, ESMINT, ESNR and EAN. *Int J Stroke* 2016;11:134–47.

muutamassa minuutissa potilaan kliinisen oirekuvan ja arvioi kuvantamistutkimusten ja verikokeiden perusteella liuotushoidon aiheet ja vasta-aiheet (kuvio 1). TT-kuvaus paljastaa nopeimmin aivoverenvuodon tai jo kehittyneen aivoinfarktin, ja nämä tilat sulkevat pois liuotushoidon mahdollisuuden. Verikokeista pika-INR yli 1,7 tai tieto säännöllisen uuden antikoagulantin (dabigatranin, rivaroksaba-

**Tyväalueen tukos voidaan avata kuuden tunnin sisällä**

Aivovaltimon tyväalueen tukokseen liuotushoidon teho on selvästi keskimääräistä heikompi. Tällainen tukos voidaan avata käyttäen endovaskulaarisia tekniikoita. Toimenpiteen tekee angiologianlaboratoriossa neuroendovaskulaarisiin toimenpiteisiin perehtynyt neuro- tai toimenpideradiologi. Endovaskulaarinen hoito edellyttää huolellista potilasvalintaa. Itse toimenpiteen tekoon tarvitaan harjaannusta ja riittävää toimenpiteiden määrää taitotason ylläpitämiseksi. Toimenpiteen jälkeinen hoito vaatii erikoisosaamista AVH-valvontayksikössä. Näistä syistä endovaskulaarihoidot suoritetaan maassamme yliopistosairaaloissa.

#### TAULUKKO 1.

**Omatoimiseksi toipuneiden potilaitten osuus endovaskulaarihoidon ja laskimonsisäisen liuotuksen jälkeen. Potilailla oli akuutti etukierron aivovaltimon tyväalueen tukos.**

Tutkimus (viite)	Aikaikkuna EVT	mRS ≤ 2 EVT	mRS ≤ 2 Liuotushoito	mRS ≤ 2 NNT
MR CLEAN (8)	6 t	33 %	19 %	7
ESCAPE (9)	12 t	53 %	29 %	4
EXTEND-IA (10)	4,5 t	71 %	40 %	3
REVASCAT (11)	8 t	44 %	28 %	6
SWIFT PRIME (12)	6 t	60 %	35 %	4
Keskiarvo		52 %	30 %	5

EVT = endovaskulaaritoimenpide.  
mRS = modified Rankin Scale: toimintakyky mRS ≤ 2 asteikolla tarkoittaa omatoimista suoriutumista päivittäisistä toiminnoista.  
NNT = number needed to treat: potilasmäärä, joka on hoidettava, jotta yksi hyötyisi.

Endovaskulaarihoidossa viedään tukoksen poistamisessa tarvittavat välineet reisivaltimon kautta aivovaltimon tukosalueelle ja pyritään poistamaan tukos kokonaan. Menetelmänä on nykyisin tavallisesti tukoksen mekaaninen poisto stenttimallisilla välineillä, aspiraatiolla tai näiden yhdistelmällä. Joskus tukosta voidaan myös liuottaa valtimonsisäisesti yhdistämällä se mekaanisiin tekniikoihin, mutta valtimonsisäinen liuotus on harvoin ainoa hoitomuoto.

Kun potilas on rauhallinen ja hengitykseltään sekä verenkierroltaan vakaa, toimenpide tehdään sedaatiossa ilman yleisanestesiaa. Näin voidaan säästää aikaa akuutissa tilanteessa ja välttää yleisanestesiaan liittyviä komplikaatioita, jolloin potilas toipuu paremmin. Yleisanestesiaan on kuitenkin edettävä viiveettä (n. 15 % tapauksista), jos potilas on levoton, hänen tajunnantasonsa on alentunut (GCS alle 8), suojaavat ilmatierefleksit puuttuvat tai hengitys on riittämätöntä (18).

Yhdistetyissä tutkimusaineistoissa on todettu, että stenttimallisilla välineillä onnistuttiin avaamaan suoni noin 80 %:ssa tapauksista. Hyvä hoitotulos saavutettiin puolelle potilaista (taulukko 1) ja NNT = 5. Endovaskulaarihoidolla saavutettiin omatoimisuus useammin kuin liuotushoidolla verrokkeihin nähden (46 % vs. 26 %), ilman että endovaskulaarihoitoa saaneiden potilaiden oireisten aivoverenvuotokomplikaatioiden määrä (4,1 % vs. 4,3 %) tai kuolleisuus (14 % vs. 17 %) lisääntyivät.

#### Kenelle endovaskulaarihoito sopii?

Endovaskulaarihoidosta mahdollisesti hyötyville potilaille tehdään arvio yliopistosairaalassa, tarvittaessa etäkonsultaation avulla. Tarkkaan potilasvalintaan kuuluu riittävä kuvantaminen, jotta voidaan todeta aivovaltimon tyvialueen tukos ja uhkaavan aivoinfarktin alue sekä mahdollisesti jo infarktin vaurioittama alue. Yleisimmin hoito toteutetaan siltahoitona, jolloin liuotushoito aloitetaan mahdollisimman varhain ja sitä jatketaan endovaskulaaritoimenpiteeseen asti. Etuverenkierron hoidon kuuden tunnin aikaikkunassa tulee ottaa huomioon potilaan kuljetuksiin ja suonitukoksen avaamiseen toimenpiteessä kuluva aika. Varsinaisia aivoinfarktin vähimmäisvaikeuspisteitä tai yläikärajaa ei käytetä, vaan potilaan kokonaistilanne arvioidaan yksilöllisesti. Käymme ohessa lyhyesti läpi potilasvalintaan liittyviä seikkoja.

#### Aika

Endovaskulaarihoidon hyöty riippuu siitä, kuinka nopeasti suonitukos saadaan avattua. Pääsääntöisesti toimenpidehyöty häviää kuuden tunnin aikaikkunan jälkeen. Kuitenkin yksittäiset potilaat voivat hyötyä siitä selvästi pitempäänkin. Aikaraja voidaan ylittää, jos kuvantamistutkimuksilla voidaan vielä osoittaa laaja pelastettavissa oleva alue.

#### Ikä ja omatoimisuus

Potilaiden ikääntyessä akuutin aivoverenkierto-häiriön jälkeinen kuolleisuus lisääntyy ja toipumisennuste heikkenee. Huolellisella potilasvalinnalla ja nykytekniikoin toteutetuilla vaikeaoireisen tukoksen hoidolla iäkäskin potilas voi hyötyä endovaskulaarihoidosta. Sen sijaan omatoimisuus (modified Rankin Scale enintään 2) ja edeltävä toimintakyky ennen uhkaavaa infarktia ovat tärkeämpiä tekijöitä harkittaessa potilaalle endovaskulaarihoitoa.

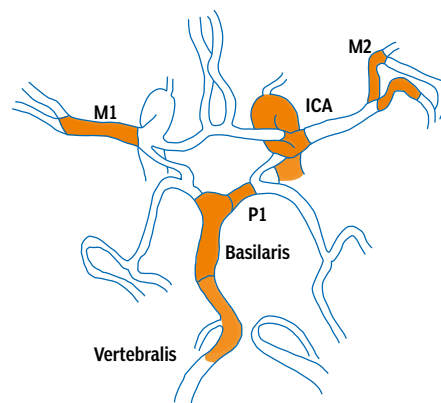
#### Kuvantaminen

Uhkaavan aivoinfarktin hoidon suunnittelussa kuvantamisella pyritään selvittämään, missä

KUVIO 2.

#### Endovaskulaarihoidon kohteeksi soveltuvat suonisegmentit.

Etuverenkierrossa kohteena voi olla carotis internan (ICA) tai proksimaalisena cerebri median (M1 tai M2) tukos. Takaverenkierrossa hoidetaan tavallisimmin a. basilariksen tukosta, joskus myös a. cerebri posteriorin proksimaalista tukosta (P1) tai dominantin tai ainoan arteria vertebraliksen tukosta.



#### SIDONNAISUUDET

Satu Mustanoja, Johanna Pekkola:  
 ei sidonnaisuuksia.

suonitukos on ja paljonko pelastettavissa olevaa aivokudosta on jäljellä.

Liutushoito voidaan antaa tukoksen sijainnista tai suonen koosta riippumatta. Endovaskulaarihoitoa sen sijaan harkitaan vain, kun tukos on osoitettavissa aivovaltimoiden tyvialueella. Tyvialueen tukosta tulee epäillä, kun potilaan oireet ovat vaikeat: NIHSS- (National Institutes of Health Stroke Scale) pisteet vähintään 9 kolmen tunnin ja vähintään 7 kuuden tunnin aikaikkunassa, usein myös silloin, kun vaikea oirekuva on lievittynyt. Tällöin endovaskulaarihoidon mahdollisuus on hyvä pitää mielessä ja yliopistosairaalan aivohalvauksyksikön päivystäjää konsultoidaan herkästi. Useimmissa keskussairaaloissa TT-angiografioita tehdään nykyään ympärivuorokautisesti, ja kuvien tul-

ASPECTS- (Alberta Score Program Early CT Score) pisteytyksellä, aivojen TT-perfuusiokuvauksella tai magneettikuvauksella. Tieto on suhteutettava potilaan oireisiin, suonitukoksen sijaintiin ja/tai osoitettavissa olevan uhkaavan aivovaurion (penumbra-alueen) laajuuteen. TT-angiografiassa näkyvää kollateraalisuonitusta arvioimalla voidaan myös ennustaa toimenpiteellä todennäköisesti saavutettavaa hyötyä.

Usein on aiheellista valita menetelmä, joka on hyvin saatavilla, ei aiheuta liiallista viivettä hoitoketjuun ja jonka tulkinnaasta on riittävää kokemusta.

### Lopuksi

Endovaskulaarihoidolla on tutkimusnäyttöön perustuva, tällä hetkellä jo vakiintunut paikkansa akuutin aivovaltimotukoksen täydentävänä hoitona, joka parantaa potilaan ennustetta. Hoito soveltuu osalle akuuttiin uhkaavaan aivoinfarktiin sairastuneista. Sitä tulee harkita, jos aktiivihoidon piirissä olevalla omatoimisella potilaalla on aivovaltimoiden tyvialueen tukos, johon liutushoito ei todennäköisesti tehoa tai on vasta-aiheinen. Lisäksi on arvioitava, ettei jo menetetyn aivokudoksen laajuus ole niin suuri, ettei potilas todennäköisesti hyödy hoidosta. Jos hoitoa pidetään aiheellisena, se on toteutettava mahdollisimman nopeasti.

Endovaskulaarihoidon mahdollisuus on hyvä muistaa AVH-potilaan hoidossa jo aivan ensi vaiheessa, jotta hoidon harkinnassa tarvittavat kuvantamistutkimukset ja mahdolliset konsultaatiot voidaan tehdä ilman turhaa viivettä. Liutushoito on kuitenkin aloitettava heti, kun sen vasta-aiheet on poissuljettu.

Endovaskulaarihoitopäätös tehdään moniammatillisesti, jolloin toimenpiteen aiheesta päättää neurologi yhdessä toimenpiteen suorittavan radiologin kanssa, joka myös valitsee toimenpiteessä käytettävän tekniikan. Endovaskulaarihoitoa annetaan vain yliopistosairaaloissa, joissa on tarjolla riittävä harjaantumistaso toimenpiteen tekemiseen, valmius neuroanestesiologiaan sekä valvontatasoinen AVH-hoito toimenpiteen jälkeen. ●

## *Tukoksen avaaminen ei paranna infarktin tuhoamaa aivokudosta, mutta se estää laajemmat vauriot.*

kintaan voidaan tarvittaessa saada radiologin konsultaatioapua yliopistosairaalaista.

Suonitukoksen sijainti saadaan selville TT-angiografialla tai magneettikuvauksella. Saatavuutensa ja yksiselitteisemmän tulkintansa takia useissa sairaaloissa TT-angiografia on tavallisimmin tähän tarkoitukseen käytetty tutkimus. Suonikuvantaminen voidaan tilanteen mukaan sopia tehtäväksi myös potilaan saapuessa yliopistosairaalaan. Tyvialueiden tukokset, jotka soveltuvat endovaskulaarihoitoon, on esitetty kuviossa 2.

Tukoksen avaaminen ei paranna infarktin vaurioittamaa aivokudosta. Siksi ennen endovaskulaarihoitoon ryhtymistä on pyrittävä arvioimaan menetetyn ja pelastettavissa olevan aivokudoksen laajuutta. Toimenpide tehdään vain niille potilaille, jotka voivat siitä hyötyä. Tähän arviointiin voidaan käyttää useita eri kuvantamismenetelmiä, joiden keskinäisestä paremmuudesta ei ole riittävää tietoa. Infarktialueen laajuutta voidaan arvioida pään TT-kuvista

**English summary** | [www.laakarilehti.fi](http://www.laakarilehti.fi) | in english  
New treatment modalities for acute ischaemic stroke

**SATU MUSTANOJA**

Specialist in Neurology, M.Sc.  
Stroke Medicine  
Department of Neurology, Helsinki  
University Hospital  
satu.mustanoja@hus.fi

**JOHANNA PEKKOLA**

Specialist in Neuroradiology  
Medical Imaging Center, Helsinki  
University Hospital

# New treatment modalities for acute ischaemic stroke

Systematic reviews and guidelines conclude that intravenous thrombolysis (IVT) with alteplase (t-PA) up to 4.5 hours after the onset of ischaemic stroke is beneficial and it is reported to increase the likelihood of being functionally independent, with a number needed to treat (NNT) of 5 (3-7), without increasing the symptomatic intracranial haemorrhage or the 90-day risk of mortality.

In 2015, five randomised controlled trials on endovascular treatment (EVT), mainly mechanical thrombectomy, concluded that mechanical thrombectomy, in addition to IVT within 4.5 hours in eligible patients, is recommended for treatment of acute stroke patients with large artery occlusions in the anterior circulation up to 6 hours after symptom onset. EVT has a number needed to treat (NNT) of 5 (3-7), without increasing the symptomatic intracranial haemorrhage or the 90-day risk of mortality. EVT should not prevent the initiation of IVT where this is indicated, and IVT should not delay EVT in patients with ischaemic stroke and a proximal cerebral arterial occlusion with salvageable tissue on CT perfusion imaging.

Patients with EVT have improved reperfusion, early neurologic recovery, and functional outcome if endovascular thrombectomy with stent retrievers is performed without delay with or without IVT. The endovascular treatment should be considered when IVT is insufficient or contraindicated due to anticoagulation therapy, INR > 1.7 or regular use of non-vitamin K antagonists such as dabigatran, abixaban or rivaroxaban.

Intracranial vessel occlusion must be diagnosed with non-invasive imaging before considering treatment with EVT. Patients with radiological signs of large infarcts are usually not considered for EVT, and general anaesthesia should be avoided when possible due to time delays and complications. High age alone is not a reason to withhold mechanical thrombectomy as an adjunctive treatment, but the patients should be self-dependent in daily activities before stroke onset.

The decision to undertake EVT should be made jointly by a multidisciplinary team comprising at least a stroke physician and a neurointerventionalist and performed in university hospitals providing comprehensive stroke care and expertise in neuroanaesthesiology. Mechanical thrombectomy should be performed by a trained and experienced neurointerventionalist who meets national and/or international requirements.